Aquífero Guarani: um retrato 3x4 de gestão e da experiência com estudantes em Ribeirão Preto (SP)

Heraldo Cavalheiro Navajas Sampaio Campos

Departamento de Geociências Aplicada ao Ensino
Instituto de Geociências - Universidade Estadual de Campinas
navajas@ige.unicamp.br

Maria Bernadete de Siqueira Canesin

Professora da Escola Estadual Profª Eugênia Vilhena de Moraes
bernadetesiq@ig.com.br

RESUMO

Experiências locais de gestão do Aquífero Guarani e trabalhos desenvolvidos com estudantes no município de Ribeirão Preto (SP) visam enfrentar os desafios relacionados à melhor compreensão da qualidade e da quantidade de água desse mega-reservatório. Ribeirão Preto é uma área-piloto para estudo detalhado do Aquífero Guarani, em função do acelerado crescimento urbano e da intensificação das atividades agrícolas e industriais. A demanda crescente de retirada de água subterrânea do Aquífero Guarani tem levado um comitê gestor internacional a empreender dois tipos de ações: (a) para promover capacitação local junto a diferentes atores da comunidade local, como pode ser considerado o trabalho desenvolvido pela disciplina de Matemática “Aquífero Guarani: ecologia e ciclo da água” na Escola Estadual Profª Eugênia Vilhena de Moraes, resultado de reflexões conduzidas para a inovação da prática na mudança do currículo escolar e (b) ações para promover gestão local e ordenamento territorial do espaço hídrico subterrâneo em conjunto com instituições envolvidas na execução das diversas tarefas de avaliação e conhecimento das características do reservatório; um exemplo disso é não permitir, na zona central da cidade, novas perfurações de poços, a não ser para substituição de poços do abastecimento público.

PALAVRAS-CHAVE Aquífero Guarani, gestão, ensino-aprendizagem

ABSTRACT

Local management experiences of the Guarani Aquifer and activities with students in Ribeirão Preto city (São Paulo State) have been performed to face challenges connected to a better understanding of the quality and quantity of water of this mega-reservoir. Ribeirão Preto is a pilot-area for a detailed study of Guarani Aquifer as a function of urban development and intensive agriculture and industrial activities. The overexploitation of groundwater of Guarani Aquifer has conducted a international administration commission to define two lines of action: (a) to promote a local training of different people of local community as the activities on Mathematics “Guarani Aquifer: ecology and water cycle”, at the State School Profª Eugênia Vilhena de Moraes. The result is a practical innovation on changing the school curriculum and (b) to promote local administration and territorial regulations on regard of groundwater, associated with some institutions toward research as well as to enhance knowledge on evaluation of the reserves and on the reservoir characteristics. An example is the prohibition of new drillings for public supply in the center of the city; they are just restricted to replacement of a few old wells.

KEY-WORDS

Guarani aquifer, management, teaching-learning

** Este documento deve ser referido como segue:

Campos H.C.N.S., M.B.S. Canesin. 2008. Aquífero Guarani: um retrato 3x4 de gestão e da experiência com estudantes em Ribeirão Preto (SP). *Terra Didática*, 3(1):74-85. <<http://www.ige.unicamp.br/terraedidatica/>>.

1. Introdução

Neste artigo são relatadas experiências locais de gestão do Aquífero Guarani e trabalhos desenvolvidos com estudantes em Ribeirão Preto (SP), visando enfrentar os desafios relacionados à melhor compreensão da qualidade e da quantidade de água desse mega-reservatório.

Na região vem ocorrendo importante processo de expansão urbana e existe intensa atividade produtiva agrícola e industrial. Como consequência, o uso intensivo de água subterrânea e uma numerosa quantidade de poços em atividade (cerca de 450) já evidenciam problemas de interferência entre eles. Ao mesmo tempo, percebe-se o aumento do risco de contaminação das águas subterrâneas por incremento de fontes instaladas sobre as partes do aquífero aflorante em superfície que são de alta vulnerabilidade.

Em função disso desenvolvem-se atividades específicas, tanto do ponto de vista de projetos e estudos técnicos, como de ações sociais com a participação pública e de trabalhos em sala-de-aula junto aos estudantes. Atualmente destacam-se duas grandes linhas de ações: as ações para promover a capacitação local, com os diferentes atores locais da comunidade e as ações para promover a gestão local, para ordenamento territorial do espaço hídrico subterrâneo, conjuntamente com as instituições envolvidas na execução das tarefas de médio e de longo prazo.

Assim, ao final, quando os diversos estudos na área estiverem concluídos, pretende-se deixar para a população de Ribeirão Preto e região um modelo de gestão do Aquífero Guarani que garanta a utilização desse recurso para as atuais e próximas gerações.

2. O aquífero

A água que circula no Planeta Terra seja ela superficial ou subterrânea, faz parte do chamado Ciclo Hidrológico que se iniciou nos primórdios do resfriamento do magma e da consolidação das rochas da crosta terrestre há mais de 3,5 bilhões de anos atrás. O escape destes gases e a captura de cometas (cheios de gases e água congelada) pela órbita da Terra deram o início a esse Ciclo e aos recursos hídricos, hoje sabidamente finitos. A quantidade de água que circula é a mesma. Nós, seres humanos, interferimos na sua qualidade, poluindo os rios e os mananciais subterrâneos.

A maior parte da água que abastece os reservatórios subterrâneos provém das águas de chuva. Se tivermos uma temporada de seca geologicamente prolongada, os reservatórios não serão alimentados. O Aquífero Guarani, um dos maiores reservatórios de

águas subterrâneas do mundo, possui bastante água potável. Cálculos para dimensões globais apontam que suas reservas, em volume armazenado em torno de 7,5 milhões de Estádios do Maracanã, seriam suficientes para abastecer a população mundial por 10 anos. Contudo, precisamos ter o cuidado com esses números para não tomá-los como uma espécie de “salvador da pátria”, ou melhor, da humanidade.

O reservatório tem muita água e dá para todos. É uma questão de gerenciamento e, se existe uma diferença na capacitação tecnológica entre os quatro países de sua ocorrência (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai), essa diferença vem sendo minimizada, em função da troca de experiências entre os técnicos e os usuários envolvidos ao longo de todo o processo de gestão conjunta em curso.

Neste cenário, muitas vezes ocorre alguma confusão com a terminologia empregada. O termo lençol freático é aplicado para dizer que a água está muito próxima da superfície do solo, um ou dois metros. Cisternas ou cacimbas nada mais são que poços escavados, de boca larga, revestidos com alvenaria, que captam águas subterrâneas mais próximas da superfície (lençol freático). Já um poço tubular (perfurado por máquina), que extrai a água em profundidades maiores e em zonas totalmente saturadas, é aquele que realmente atinge os aquíferos.

Porém, de um jeito ou de outro, a água subterrânea é invisível aos nossos olhos. Só conseguimos medi-la por meio de métodos indiretos, descendo, por exemplo, um medidor de nível pela boca do poço para sabermos a profundidade do nível d'água em relação à superfície do solo ou coletando a água na saída do poço para uma análise química ou bacteriológica. É por isso que quando as águas subterrâneas são contaminadas seu tratamento é mais complexo e mais caro dos que as águas de rios comprometidos.

3. O problema

Uma das principais ameaças aos aquíferos é referente à contaminação por agroquímicos nas áreas de recarga direta do reservatório, onde as rochas aflorantes recebem as águas de chuva para seu abastecimento. Há poucos anos a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Agropecuária) detectou algumas áreas contaminadas (solos), entre elas as da região de Ribeirão Preto. O uso indiscriminado de agroquímicos na lavoura deve ser controlado nessas áreas para se evitar o arraste de elementos nocivos à saúde humana para as partes mais profundas do Aquífero Guarani.

Um dos instrumentos para proteção destas áreas é um mapa de risco à contaminação. Ele resulta do cruzamento das informações sobre a vulnerabilidade

do reservatório, ou seja, suas características naturais, como a profundidade do nível d'água, o tipo de solo, etc., e a carga potencial de contaminantes, seu grau de toxicidade, quantidade, mobilidade e assim por diante. Desse mapa saem os zoneamentos de áreas mais críticas que devem ser controladas ou mesmo receber restrições quanto ao seu uso. Se considerarmos que a área do Aqüífero Guarani tem 1,2 milhões de quilômetros quadrados de extensão em toda a Bacia do Paraná, 10% dela é área de recarga direta do reservatório, isto é, 120.000 quilômetros quadrados devem merecer especial atenção.

O abastecimento público é sem dúvida um dos usos mais importantes das águas do Aqüífero Guarani. Algumas indústrias cervejeiras, por exemplo, utilizam essas águas no Estado de São Paulo na elaboração de seus produtos. No Uruguai muitos balneários para recreação possuem complexos aquáticos servidos pelas águas do reservatório.

O Brasil, que abrange 70% da área do Aqüífero Guarani em seu território, vem acumulando ao longo desses últimos 30 anos muita informação seja pelos levantamentos regionais realizados, como por exemplo, no Estado de São Paulo, ou mesmo pelas pesquisas acadêmicas desenvolvidas em universidades. Ribeirão Preto foi escolhida como área-piloto para estudo mais detalhado, por estar ocorrendo importante processo de crescimento urbano, com intensificação das atividades agrícolas e industriais que demanda crescente retirada de água subterrânea do Aqüífero Guarani. Vale lembrar que Ribeirão Preto é 100% abastecida pelas águas desse reservatório.

É pela zona leste de Ribeirão Preto que entra a água de chuva para o Aqüífero Guarani. É como se fosse uma grande esponja que absorve essa água, que vai abastecer o reservatório mais a oeste, no seu caminho subterrâneo natural. Se aumentar a área de impermeabilização do solo nesta zona, a infiltração diminuirá e o aqüífero não terá a reposição da água que já é retirada em excesso por vários poços profundos.

A zona leste é a área de afloramento ou de exposição de rochas sedimentares muito antigas, o chamado deserto Botucatu. Foram antigas dunas de areia, como o deserto do Saara de hoje, que se formaram quando os continentes Africano e Americano estavam juntos há 200 milhões de anos atrás. A partir do início da separação dos continentes o extravasamento de lavas, por grandes fraturas, foi recobrimo esse deserto. A descrição desse fenômeno pode ser encontrada em detalhe no trabalho de Carneiro (2007).

A Fazenda da Barra, localizada neste setor do município e desapropriada pela Justiça para reforma agrária, destinará 35% de sua área para reserva legal e praticar a agricultura orgânica. Se pudesse ter um

percentual ainda maior para esse tipo de agricultura seria ainda melhor. O Aqüífero Guarani pelas suas características naturais, principalmente nas áreas de recarga direta onde o arenito Botucatu é aflorante, é muito frágil e vulnerável à contaminação. A utilização indiscriminada de agroquímicos é preocupante e deve ser repensada. Condições técnicas para essa mudança de hábito a região tem. É preciso ter vontade e coragem política para uma nova atuação nessa área.

Além disso, a situação do Aqüífero Guarani em Ribeirão Preto é preocupante, porque se retira dele 13 vezes mais água do que a chuva consegue repor pela precipitação e posterior infiltração. Na zona central da cidade a profundidade do que seria o nível natural da água subterrânea já está além dos 60 metros. Isso quer dizer que os poços têm que ser cada vez mais profundos e, conseqüentemente, mais caros.

4. A gestão

O Projeto Piloto Ribeirão Preto é uma das quatro áreas-piloto localizadas sobre o Aqüífero Guarani que integram o "Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aqüífero Guarani", sob os auspícios da Organização dos Estados Americanos (OEA). O primeiro autor deste artigo foi o Facilitador Local do Projeto Piloto Ribeirão Preto, entre outubro de 2005 e julho de 2007.

As medidas para o disciplinamento e o controle da retirada das águas do Aqüífero Guarani em Ribeirão Preto são discutidas no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo. O Comitê é o fórum apropriado e democrático para as ações que levam à gestão do aqüífero. Um exemplo disso é não permitir, na zona central da cidade, novas perfurações de poços, a não ser para substituição de poços do abastecimento público. Os órgãos envolvidos nessa iniciativa são vários, tanto da esfera municipal como estadual, além da participação da sociedade civil.

Em continuidade a esse trabalho, tanto em âmbito local (Ribeirão Preto) como na escala da Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, as discussões relacionadas a esse pré-modelo de gestão devem levar em consideração ainda dois outros pontos importantes: a implementação de uma "Área de Proteção Máxima" ao aqüífero e a criação de um "Geoparque Guarani".

Estudos realizados desde meados da década de 1990 já demonstravam preocupações com as áreas mais críticas no Estado de São Paulo, as quais merecem políticas específicas de controle da ocupação do solo e de extração da água subterrânea. Uma dessas políticas é a definição da área de proteção máxima

de um reservatório de águas subterrâneas. Essa área é definida pelas zonas de recarga de aquíferos altamente vulneráveis à poluição e que se constituam em depósitos de águas essenciais para abastecimento público. A área de afloramento do Aquífero Guarani, situada na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo (região Nordeste do Estado de São Paulo), tem papel fundamental na recarga deste recurso, devendo haver um controle rígido do uso do solo para garantir a manutenção da quantidade e da qualidade da água subterrânea.

Parece que legislação é o que não falta para sua implementação. As atribuições Federais da Lei nº 9433 (08/01/1997), que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos e das Resoluções do Conselho Nacional de Recursos Hídricos CNRH nº 15 (11/01/2001) e nº 22 (24/05/2005), estabelecem que os planos de recursos hídricos devem propor a criação de áreas de proteção dos recursos hídricos. No Estado de São Paulo, o estabelecimento de áreas de proteção das águas subterrâneas é definido no Decreto nº 32.955 (07/02/1991), que regulamenta a Lei nº 6.134 (02/06/1988) e dispõe sobre a “preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo”. E mais: o artigo nº 20 do Decreto Estadual nº 32.955/91, permite enquadrar a área de afloramento do Aquífero Guarani na categoria de área de proteção máxima, pois representa a área mais significativa de recarga, considerado um dos principais mananciais subterrâneos do Estado de São Paulo. Além disso, ele apresenta alta vulnerabilidade natural à poluição devido ao seu comportamento hidráulico de aquífero livre, com alta permeabilidade, como identificado em vários estudos. Na Bacia Hidrográfica do Rio Pardo, o Aquífero Guarani é essencial para o abastecimento público, tendo como principal exemplo, o município de Ribeirão Preto, totalmente abastecido por este recurso hídrico subterrâneo.

Deste modo, por entender que o desenfreio do processo de impermeabilização urbana e a instalação de determinados empreendimentos põem em risco tanto a recarga pelas águas de chuva como a sua qualidade pela poluição, para proteger a água subterrânea do Aquífero Guarani, o reservatório deve ser considerado como área de proteção máxima o mais rápido possível.

Por outro lado, segundo a UNESCO – Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – um geoparque pode ser definido como um território com limites bem demarcados e uma área suficientemente grande para servir de apoio ao desenvolvimento socioeconômico de determinada região. Deve abranger certo número de sítios geológicos de importância científica, raridade e beleza,

que seja representativa sua história geológica, como também de aspectos que envolvam a ecologia, arqueologia, história e cultura.

O Aquífero Guarani é composto pelas rochas sedimentares das formações Pirambóia e Botucatu. Na sua área de ocorrência, parte destas rochas está recoberta pelos derrames basálticos da Formação Serra Geral e são materiais de suma importância científica, proporcionando uma beleza cênica impar, como pode ser observado nas chamadas “cuestas basálticas” visíveis da Estrada do Piripau e de vários pontos da Rodovia Anhangüera.

Assim, pelas características apresentadas, o Aquífero Guarani reúne vários atributos para vir a ser um “Geoparque Guarani” e integrar a Rede de Geoparques da UNESCO. Atualmente existem 38 parques com essas características, 25 na Europa, 12 na China e, agora, mais recentemente, 1 na América do Sul, o “Geoparque Araripe”. Esse geoparque situa-se na Chapada do Araripe, em território cearense. A Chapada do Araripe é um planalto localizado na divisa entre os estados do Ceará, Piauí e Pernambuco e desde 1997, a maior parte dessa região integra a Área de Proteção Ambiental Chapada do Araripe.

5. A experiência com estudantes

O trabalho desenvolvido pela disciplina de Matemática – Aquífero Guarani: ecologia e ciclo da água – na escola EE Profa Eugênia Vilhena de Moraes (Ribeirão Preto - SP), com duas primeiras séries do Ensino Médio do período da tarde em 2006, é resultado de reflexões conduzidas para a inovação da prática, desempenhando papel fundamental na mudança do currículo. Este projeto de pesquisa colaborativa foi coordenado pelos professores Pedro Wagner Gonçalves (Instituto de Geociências, Departamento de Geociências Aplicadas ao Ensino, Universidade Estadual de Campinas), Natalina Aparecida Laguna Sicca (Mestrado em Educação, Centro Universitário Moura Lacerda), com as duas primeiras séries do Ensino Médio do período da tarde, no ano de 2006.

O caminho das reflexões, da experiência e dos desafios, em torno de como ensinar as características e dinâmicas do Aquífero Guarani, foi apoiado nos encontros do Grupo de Estudos do “Ensino de Ciência do Sistema Terra e a formação continuada de professores” desde 2003, com o apoio da FAPESP (Programa Ensino Público) e CNPq (Edital Universal e Ciências Humanas) e Diretoria de Ensino Região de Ribeirão Preto (Gonçalves 2006 e Canesin e Gonçalves 2007).

O Grupo de Estudos, formado por professores de

diferentes disciplinas interligadas pelo conhecimento geológico com pesquisa colaborativa, foi dividido em sub-grupos para desenvolverem ações pedagógicas com contextualização ambiental, em torno da cidade de Ribeirão Preto, tendo como objeto de estudo (definido coletivamente) o ciclo da água, tratado nas dimensões naturais e sociais, e ainda, abordado numa visão sistêmica, tendo como eixo o Tempo Geológico. Algumas estratégias comuns também foram decididas coletivamente, como a introdução de atividade experimental e o estudo de campo – o importante é oferecer oportunidades para os alunos viverem ricas experiências.

5.1 Por que ter o Aqüífero Guarani como sub-tema interdisciplinar?

Algumas pesquisas realizadas mostraram que os alunos apresentam uma visão parcial e fragmentada do ciclo da água: dificuldade para identificar seus reservatórios e as relações entre eles, principalmente o reservatório subterrâneo.

Este trabalho de inovação da prática e mudança do currículo mostrou dificuldades similares àquelas identificadas em crianças e adolescentes urbanos de Israel relatadas por Ben-zvi-assarf & Orion (2005).

Ribeirão Preto, local dos estudos, tem como forma exclusiva de abastecimento as águas do reservatório subterrâneo Sistema Aqüífero Guarani, ou seja, todo abastecimento público e privado é feito por meio de poços profundos. O município é um dos quatro pólos definidos pelo “Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aqüífero Guarani” (Organização dos Estados Americanos – OEA), para estudos técnicos e ampliação da base de conhecimento científico, ações sociais e orientação na gestão do uso sustentável deste imenso reservatório de água subterrânea, parte dos quais serão realizados até 2007. Este projeto da OEA é resultado de acordo entre os quatro países (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai), nos quais o Aqüífero Guarani está situado (Campos 2006).

5.2 Desenvolvimento

Este trabalho seguiu as etapas formais do plano pré-estabelecido nas escolas públicas, que atendesse a outros projetos da escola e aos conteúdos determinados no planejamento da disciplina estrita de cada professor para as séries envolvidas, e o incremento essencial para a difusão dos novos saberes interligados à disciplina de matemática e ao conhecimento geológico (“utilização do espaço aberto a autonomia dos professores nos currículos escolares”, conforme

Gimeno 2000: p. 147). Para atender a este último, foi de elevada importância proporcionar aos alunos interferências no meio a partir dos novos conhecimentos de Geociências e da problemática social local, ao final do projeto. Buscou-se uma abordagem inicial motivadora para envolver os alunos no processo de aquisição de novos saberes e de ações protagonistas. Como assinala Sicca (2002), entre o ponto de partida (a experiência do aluno) e o de chegada (o conhecimento científico), existe um caminho a ser percorrido, no qual devem ocorrer mudanças conceituais.

Para uma meta definida desta maneira, foi necessário saber a importância do manancial subterrâneo para Ribeirão Preto, compreender a dinâmica das águas – comportamento das águas no reservatório natural e imaginário (não acessível à observação direta) – a fim de obter um melhor entendimento do ciclo hidrológico e do abastecimento local, avaliando a interferência do homem ao longo do tempo no aqüífero.

De outro lado, foi necessário conhecer as políticas de administração do consumo de água e sua distribuição na cidade para preservação do Aqüífero Guarani (única forma de abastecimento da cidade) e o acompanhamento da elaboração do Plano Diretor do município (acompanhamento pelos jornais da cidade, em especial a Gazeta de Ribeirão. Caderno Plano Diretor, A busca do Plano Diretor, de 19 de fevereiro de 2006, p. 1 a 4.), em particular no que se referia à urbanização, em função da preservação da zona de recarga do aqüífero, perfuração de poços e possíveis contaminações do mesmo, além do rebaixamento do nível freático em alguns pontos da cidade (Problemática Social – instrumento motivador).

Neste processo de construção de uma nova prática e modelação do currículo, além dos eixos norteadores e das estratégias definidos pelo Grupo de Estudos, alguns outros fundamentos baseados nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (1999) e Orientações Educacionais Complementares (PCN+) (2002) guiaram a nova organização das aulas e das atividades, além da escolha do sub-tema (pela atualidade e relevância científica e social): estratégias para articulação entre algumas disciplinas, principais competências e habilidades do componente curricular (matemática) e de leitura e produção de texto – capacidades leitoras apresentadas por Rojo (2004), (produção de artigo de opinião – projeto desenvolvido na escola no ano de 2006) e valorização das relações e inter-relações (tanto cognitivas como sociais) de alunos e professores.

Todas as atividades de inovação curricular partiram de levantamentos sócio-culturais dos alunos e de seus conhecimentos prévios; conhecer os alunos que iriam interagir no desenvolvimento deste traba-

lho mereceu atenção especial, por se tratar de uma escola exclusivamente de Ensino Médio e seus alunos da primeira série vêm do Ensino Fundamental de diferentes escolas e comunidades. Conforme bem explica Zabala (1998), as experiências e conhecimentos são o resultado de processos que sempre são singulares e pessoais: “(...) características singulares de cada um dos aprendizes (...) variando a forma como se aprende e o ritmo da aprendizagem segundo as capacidades, motivações e interesses de cada um dos meninos e meninas.” (p. 34)

O desenvolvimento das aulas e atividades de inovação curricular iniciou-se em maio de 2006, devido à necessidade de revisão dos conteúdos referentes ao Ensino Fundamental (1º e 2º ciclos). Ao longo do período em que se trabalhou o projeto sobre o Aquífero Guarani, algumas aulas novamente foram destinadas a recuperações de conceitos geométricos, desenvolvimento de técnicas e habilidades com os conteúdos matemáticos.

A apresentação da problemática social, como instrumento motivador, deu-se pela leitura de reportagens de jornal local sobre os problemas de preservação da área de recarga do Aquífero Guarani associados à política de urbanização, consumo de água e rebaixamento de poços e contaminação do aquífero (textos em apêndice):

- Água, Ana Karina Bartmann. Opinião. Gazeta de Ribeirão, ano II, n. 148, 09 de abril de 2006, p. 02.
- Águas de Ribeirão no México, Dr. Heraldo Campos. Opinião. Gazeta de Ribeirão, ano II, 19 de fevereiro de 2006, p. 03.
- MP investiga poço, Igor Savenhago. Cidades. Gazeta de Ribeirão, ano II, 19 de fevereiro de 2006, p. 07.
- Zona para expansão, José Antonio Bonato, Livia Cerezoli. Cidades. Gazeta de Ribeirão, ano II, 16 de março de 2006, p. 07.
- Ecologicamente correto, Camila Naime. Classificados. Gazeta de Ribeirão, ano II, 12 de março de 2006.
- Aquífero em debate, Igor Savenhago. Cidades. Gazeta de Ribeirão, ano II, 12 de março de 2006, p. 09.

Os grupos de alunos, após a leitura, compreensão, apreciação dos textos e debate formularam por escrito seus interesses (questões) quanto a um maior conhecimento sobre o Aquífero Guarani:

- O que é Aquífero Guarani?
- Para que serve um aquífero?
- O Aquífero Guarani só “passa” por Ribeirão Preto ou “passa” em outras cidades?

- Existem outros aquíferos em outros países ou estados?
- Qual o tamanho do Aquífero Guarani?
- Onde está localizado?
- Qual a sua quantidade de água?
- Qual a qualidade da água deste aquífero?
- Como surgiu o Aquífero Guarani?
- Há quantos anos surgiu o Aquífero Guarani?
- Quem descobriu o Aquífero Guarani?

Para atender aos interesses dos alunos, a resposta a estas questões foi a criação de uma inovação curricular, composta por algumas aulas sobre a história da formação geológica do Aquífero Guarani, o Ciclo da Água e as relações entre eles. Esta inovação foi assim chamada, por se tratar de um conjunto de aulas de matemática com intersecções de conteúdos de geografia, biologia, física, química e geologia, que aconteceram no anfiteatro da escola com a exposição de rochas e utilização de transparências. A Matemática, buscando aplicabilidade do conteúdo para uma aprendizagem significativa, foi utilizada como instrumental para compreensão da natureza, apoiada em conceitos das geociências.

Durante o período dedicado à preparação das aulas inovadoras, em sala de aula houve troca de informações e conhecimentos entre os alunos, sobre as reportagens de jornal. Momento especial, pois os alunos falaram (desenvolvimento da linguagem verbal) o que compreenderam a respeito da administração pública do consumo de água, sobre as informações e orientações de geólogos (Projeto da OEA) para o desenvolvimento sustentável na região, também, sobre a posição do Ministério Público frente ao problema local, além de trazerem seus conhecimentos anteriores e o saber popular sobre os assuntos abordados – uma boa oportunidade para desenvolvimento de seus valores éticos e políticos. Foi um espaço privilegiado para registros, os quais orientaram a professora na elaboração da Inovação Curricular. Foi, ainda, um espaço mágico criado pelos alunos, de liberdade e respeito no falar sem críticas – “eles fizeram aquela aula com prazer, e no final, pediram para continuar no dia seguinte, o que foi realizado em atenção aos seus interesses”.

Dar a voz aos alunos em sala de aula possibilitou o exercício da democracia, bem como a democratização do espaço de sala de aula, ou seja, a humanização das relações – qualidade das interações que mantém com o meio em que vivem. Este tipo de prática é mencionado na proposta de Gimeno (2000) a respeito das “Tarefas do Aluno”:

“-Todo material, independentemente da área a qual

se dirija, deveria cultivar objetivos comuns a todo o processo educativo, como favorecer a comunicação entre alunos, propiciar a expressão pessoal, cultivar atitudes de tolerância, etc.

-Tipos de objetivos educativos ocultos: de conhecimento, habilidades, valores, atitudes, hábitos, etc. pelas atitudes que sugere." (Gimeno 2000: p.162-163)

Portanto, poucas foram as intervenções, a reflexão e revisão com os alunos sobre alguns entendimentos e conceitos foram realizadas durante e após as aulas de inovação curricular.

Partindo de uma abordagem multidisciplinar sistematizada, para problemas e situações ligadas ao universo de experiências dos alunos, esta proposta, portanto, não se prendeu apenas aos conceitos disciplinares, mas às representações integradas de vários aspectos do objeto de estudo pela sua diversidade e complexidade – foram perseguidas as diferentes visões e conexões entre eles. Para isto, a Matemática explorou outras atividades didáticas em torno da água subterrânea utilizando fatores geométricos e modelos matemáticos para relacionar dados do balanço hídrico local, consumo residencial de água (exploração versus infiltração), capilaridade, permeabilidade e porosidade (mecanismos de recarga e fluxo).

No momento da Atividade Experimental as aulas passaram a acontecer no laboratório da escola. Os alunos exploraram o fluxo da água em alguns materiais diferentes, simulando o que acontece na natureza quando ocorre a infiltração da água no solo e nas rochas após a precipitação. Mediram volumes dos materiais e da quantidade de água utilizada, e cronometraram o tempo de passagem da água entre os espaços vazios dos grãos dos materiais oferecidos pela professora.

Vale destacar que a dinâmica da aula girou em torno das oportunidades que a experiência oferecia para pensar. A ênfase não foi na forma ou jeito de pensar, mas sim, nas oportunidades para pensar e discutir o pensamento, conforme ensina Rath (1977: p.2) em Ensinar a Pensar.

A escolha dos pontos para Estudo de Campo com os alunos teve como critério um levantamento prévio feito por visitas e entrevistas com pessoas envolvidas em ações para preservação ambiental, além das excursões já realizadas nas áreas de afloramentos do aquífero localizadas na zona leste e sul da cidade.

A visita de campo acompanhada pelas professoras de matemática e física e realizada no entorno da cidade, incluiu três pontos de observação: uma pedreira desativada de rocha basáltica, onde hoje é um parque ecológico (Parque ecológico Dr. Luis Carlos

Raia), uma lagoa (Lagoa do Campo localizada na zona leste da cidade) que no passado surgiu da retirada de material rochoso (argila) para o funcionamento de algumas olarias, de propriedade de uma mesma família, onde vive ainda hoje. O terceiro ponto de estudo foi um morro (Morro do Piripau) às margens do Rio Pardo, com afloramentos das rochas arenito Botucatu e basalto. As observações foram orientadas por um roteiro entregue a cada aprendiz de geologia, que sugeria alguns procedimentos similares aos da *Visita monitorada a afloramentos do Aqüífero Guarani em Botucatu (SP)* (Carneiro 2006): localizar-se em relação à cidade, desenhar o que se podia observar, ver o relevo local e a granulação das rochas, colocar água na superfície e examinar o comportamento desta quanto a sua infiltração, analisar a interferência do homem em cada ponto, dentre outros encaminhamentos.

Esta necessidade de conhecimento proporcionou aos alunos motivação para aprender, e oportunidade para ampliar a dimensão de tempo e espaço, para compreender a evolução da formação do Planeta Terra, e constatar que tudo está gravado nas rochas visitadas da região de Ribeirão Preto. Como bem define Carneiro (2006) sobre o que ocorre com nossa imaginação em uma viagem de campo, a tal ponto de a imaginação adquirir grandes escalas (tamanho) e construir um filme através de uma viagem de 200 milhões de anos atrás até os nossos dias, sobre a história geológica do Aqüífero Guarani. Toda esta maravilha só pôde ser concebida a partir de pesquisas, estudos e da compreensão de conceitos da geologia, da aplicabilidade da geometria e dos modelos matemáticos na hidrogeologia, e do desenvolvimento de um novo olhar, forma de ver a beleza da natureza e seus fenômenos, como bem descreve o texto:

"(...) havia um morro com grande desbarrancado (...)"

"– Ah, o sorriso que tenho nos lábios é um sorriso geológico – o sorriso de quem sabe, olha, vê e compreende. Este barranco é para mim um livro aberto, uma página da história da terra na qual leio mil coisas interessantíssimas." (Monteiro Lobato. O poço do Visconde. São Paulo: Brasiliense, 1967, p. 74.).

6. Conclusões

Hoje o município de Ribeirão Preto vive experiência única e seminal na administração do seu espaço hídrico subterrâneo, que desperta oportunidades inéditas de desenvolvimento deste mesmo tema em sala de aula. É um retrato 3x4 de um pré-modelo de gestão do reservatório e da experiência com estudantes.

O Aqüífero Guarani tem que ser fraternalmente

compartilhado, tanto na esfera de competência de um Comitê de Bacia, como na sua utilização pelos quatro países (Argentina, Brasil, Paraguai e Uruguai). Deve ser administrado respeitando a soberania dos povos que habitam essa região do Cone Sul, para que o reservatório subterrâneo possa servir às atuais e às futuras gerações.

7. Referências bibliográficas

- Ben-Zvi-Assarf O., Orion N. 2005. A study of junior high students' perceptions of water cycle. *J. Geosc. Educ.*, **53**(4):366-373.
- Bonato J.A. Cerezoli L. 2006. Zona para expansão: ocupação adequada é o maior desafio. *Ribeirão Preto, Gazeta de Ribeirão*, 16 mar. Cidades, p.7.
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros Curriculares Nacionais – Ensino Médio*. MEC/SENTEC, Brasília: Ministério da Educação, 1999. 364p.
- Busch G. 2006. A busca do Plano Diretor. *Ribeirão Preto, Gazeta de Ribeirão*, 19 fev. Plano Diretor, p.1-4.
- Campos H. 2006. Águas de Ribeirão no México. *Ribeirão Preto, Gazeta de Ribeirão*, 19 fev. Opinião, p.3.
- Canesin M.B.S., Gonçalves P.W. 2007. O Aquífero Guarani e o ciclo da água numa cidade do interior paulista: um tema fora e dentro do ensino da matemática. In: Simpósio de Pesquisa em Ensino e História de Ciências da Terra, 1, e Simpósio Nacional sobre Ensino de Geologia no Brasil, 3, Campinas, 4-8.09. 2007. Anais... DGAE/IG/Unicamp. p. 181-187. (CD-ROM, 068.pdf).
- Carneiro C. D. R. 2006. Visita monitorada a afloramentos do Aquífero Guarani, Bacia do Paraná: formação Pirambóia e Botucatu. In: *Jornada Estadual Aquífero Guarani*. 2006. Botucatu, Pref. Mun. Botucatu, SP. (Roteiro de Campo) 104p.
- Carneiro C. D. R. 2007. Viagem virtual ao Aquífero Guarani em Botucatu (SP): Formações Pirambóia e Botucatu, Bacia do Paraná. 2007. Campinas: Instituto de Geociências, Unicamp. 24p. (*Terræ Didática*, 3(1)). 50-73.
- Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias. / *Secretaria de Educação Média e Tecnológica – Brasília: MEC; SEMTEC* 2002. p.144. PCN + Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. 1. Ensino Médio. 2. Parâmetros Curriculares Nacionais.1 CD-ROM.
- Gonçalves P.W. 2006. Ensino de Ciências do Sistema Terra e formação continuada de professores em efetivo exercício. *Relatório Técnico FAPESP*. Campinas: IG-Unicamp.
- Lobato M. 1967. *O pogo do Visconde*. São Paulo: Brasiliense. v.10, 253p.
- Raths L.E. et al. 1977. *Ensinar a pensar: teoria e aplicação*. 2.ed. São Paulo: EPU. 441p.
- Rojo R. 2004. *Letramento e capacidades de leitura para a cidadania*. São Paulo: CENP. 8p.
- Sacristán J.G. 2000. *O Currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3.ed. Porto Alegre: ArtMed. 352p.
- Savenhago I. 2006. Aquífero em debate. *Gazeta de Ribeirão, Ribeirão Preto*, 12 mar. Cidades, p.9.
- Sicca N.A.L. 2002. As reformas curriculares e os programas para formação de professores In: Utsumi M.C. (org.). *Entrelaçando saberes: contribuições para a formação de professores e as práticas escolares*. Florianópolis: Insular. p.111-131.
- Urbanização é risco. 2006. *Gazeta de Ribeirão, Ribeirão Preto*, 03 set. Cidades, p.8.
- Zabala A. 1998. A função social do ensino e a concepção sobre os processos de aprendizagem: instrumentos de análise. In: Zabala A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: ArtMed. p. 27-52.

Apêndice

Artigos e reportagens oferecidas aos estudantes para leitura, como apresentação da problemática social

1 – Publicação do jornal *Gazeta de Ribeirão (Opinião)*, ano II, n. 148, 09 de abril de 2006, p. 2.

Água

É impressionante como se gasta água no Brasil. Parece até que ninguém ouviu falar que a água está se esgotando. Em todo o canto se observa a mesma situação: desperdício. Meu vizinho, por exemplo, lava a calçada de casa todos os dias. É um tal de esfrega daqui, limpa dali, e dá-lhe água.

Um comportamento bastante *sui generis*, já que em muitos países da Europa nem as pessoas se banham todos os dias. Talvez seja nossa origem indígena, ou talvez o calor que nos faça tão afeitos a uma água. Gostamos de olhar a água jorrar da mangueira e sentir seu frescor nos dias mais quentes. Aliás, falar de escassez de água em um país como o nosso chega a ser algo estranho, uma vez que aqui existe uma das maiores redes hidrográficas do mundo. É, mas assim mesmo, a água não é eterna; ao contrário. É um bem finito, é bom lembrar. Tanto que existem hoje inúmeros projetos das companhias de água e esgotos para tentar minimizar o desperdício e proteger reservas hídricas ao mesmo tempo em que buscam alternativas como a captação da água da chuva, etc.

Aqui em Ribeirão somos privilegiados com a utilização da água proveniente do aquífero Guarani, água essa que, segundo consta, é de excelente qua-

lidade. Entretanto, a cada dia, existem mais e mais poços clandestinos que espoliam o aqüífero, principalmente na indústria. Pior do que isso, herbicidas e outros produtos químicos ameaçam contaminar o aqüífero por suas áreas de recarga, algo desastroso não só do ponto de vista ambiental, mas também do ponto de vista da saúde coletiva. E o tal lixo bem em cima de uma das áreas de afloramento do aqüífero? Será que já não era hora de mudá-lo de endereço?

Conversando sobre isso com meu amigo João Freitas, que trabalha no DAERP, recebi com felicidade a notícia de que muito esforço está sendo feito no sentido de se preservar o aqüífero e as demais reservas hídricas do país. No dia seguinte João fez questão de me enviar livros, CDs e muitas outras informações sobre o trabalho que é feito em seu departamento. Foi muito bom saber que essa é uma preocupação de todos, que projetos de outros países são comparados aos nossos. Esse intercâmbio ajuda a trazer respostas para questões locais. A manutenção das reservas hídricas é um desafio mundial, entretanto, esse não é um problema meramente dos governos, é cada um de nós que precisa fechar a torneira do desperdício. Começamos então com a educação nas escolas; quem sabe nossos filhos serão nossos mestres...

Ana Karina Bartmann é médica ginecologista

2 – Publicação do jornal Gazeta de Ribeirão (Opinião), ano II, 19 de fevereiro de 2006, p. 3.

Águas de Ribeirão no México

Entre os dias 16 e 22 de Março de 2006 acontece na cidade do México o IV Fórum Mundial das Águas e na temática a ser tratada este ano será dada prioridade às experiências locais de gestão para enfrentar os desafios globais pela qualidade e quantidade de água no futuro. Nesse contexto será feito o relato da experiência do Projeto Piloto Ribeirão Preto, uma das quatro áreas-piloto localizada sobre o Sistema Aqüífero Guarani, como parte integrante do “Projeto de Proteção Ambiental e Desenvolvimento Sustentável do Sistema Aqüífero Guarani”, sob o auspício da Organização dos Estados Americanos (OEA). São as águas de Ribeirão no México.

A região que abrange o Projeto Piloto está representada pelos municípios de Ribeirão Preto, Serrana, Altinópolis, Cravinhos, Sertãozinho e Jardinópolis todos na Bacia do Rio Pardo, cobrindo uma superfície aproximada de 2.500 km². O total de população destes municípios é de 719.544 habitantes, estando a maior parte concentrada em Ribeirão Preto, 513.260 habitantes.

Nesta região vem ocorrendo um importante processo de expansão urbana e existe uma intensa atividade produtiva agrícola e industrial. Como consequência, o uso intensivo de água subterrânea, com uma numerosa quantidade de poços em atividade (cerca de 600 poços), já evidencia problemas de interferência entre eles. Ao mesmo tempo, percebe-se o aumento do risco de contaminação das águas subterrâneas por incremento de fontes instaladas sobre as partes do aqüífero aflorante que é de alta vulnerabilidade.

Em função disso foram definidas atividades específicas, tanto do ponto de vista de projetos e estudos técnicos como de ações sociais e de participação pública. Seguindo a orientação geral do Projeto foi proposta uma série de ações estratégicas iniciais para a região de Ribeirão Preto a fim de assegurar que as medidas de gestão e de proteção sejam implementadas, ajustadas e consolidadas pelos atores envolvidos.

A presença de um organismo como a OEA, cuja principal missão é congrega os países do Hemisfério Ocidental com o fim de fortalecer a cooperação e desenvolver interesses comuns, acaba sendo uma novidade para a população local. Essa novidade e a demanda da comunidade (acadêmica, civil, mídia e técnica) que deve ser atendida nos seis anseios como parte do processo de conhecimento, muitas vezes traz informações até então desconhecidas ao Projeto.

Com base nessa diretriz, atualmente podemos ter duas grandes linhas de ações para a área do Projeto Piloto Ribeirão Preto: as ações para promover a capacitação local, fazendo a ponte entre o Projeto Piloto e os diferentes atores locais da comunidade e as ações para promover a gestão local, para ordenamento territorial do espaço hídrico subterrâneo, conjuntamente com as instituições envolvidas na execução das tarefas de médio e longo prazo. Assim, ao final do ano de 2007, quando os levantamentos na área de estudo estarão concluídos, pretende-se deixar para a população de Ribeirão Preto e região um modelo de gestão do Aqüífero Guarani que garanta a quantidade e a qualidade de utilização desse recurso para as atuais e para as próximas gerações.

Dr. Heraldo Campos, facilitador local, Projeto Piloto Ribeirão Preto

3 – Reportagem de Igor Savenhago publicada no jornal Gazeta de Ribeirão (Cidades), ano II, 19 de fevereiro de 2006, p. 7.

MP investiga poço

O Ministério Público de Ribeirão Preto analisa entrar com uma ação na Justiça para impedir que

uma empresa com sede em Araraquara perfure poços na cidade.

O promotor do Meio Ambiente Marcelo Pedroso Goulart se reuniu, ontem, com representantes do DAEE (Departamento de Águas e Energia Elétrica de São Paulo), do Daerp (Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto) e das Secretarias Municipais do Planejamento e dos Negócios Jurídicos, para discutir a questão.

O geólogo do Daerp João Paulo Correa, que esteve na reunião, explica que ela foi motivada por um pedido de outorga feito pela empresa da cidade vizinha para a perfuração de vários poços em Ribeirão.

Segundo ele, o departamento de Gestão Ambiental da Secretaria de Planejamento, cujas ações são baseadas numa legislação que obriga a concessão de licença municipal para obras desse tipo, indeferiu o pedido da empresa “porque os projetos continham várias falhas, como por exemplo, a proximidade com poços públicos e o risco de contaminação do Aquífero Guarani”.

O dono da empresa teria, então, feito novo pedido no DAEE em Araraquara, obtendo autorização. Com isso, o primeiro poço da série de empreendimentos prevista para Ribeirão teria começado a ser perfurado num condomínio da avenida Caramuru, mas a obra foi paralisaada pela Secretaria do Planejamento.

“Está havendo um desencontro entre o DAEE e a prefeitura. Vou tentar resolver o problema por vias administrativas. Se não surtir efeito e a empresa continuar perfurando, devo entrar com uma ação judicial”, declara o promotor do Meio Ambiente.

Para Goulart, “não dá para admitir que numa cidade como Ribeirão, que enfrenta problemas sérios de rebaixamento dos níveis de água, a perfuração de poços seja feita da forma como está sendo feita”.

A Gazeta apurou que o dono da empresa de Araraquara distribuiu em Ribeirão cerca de 300 panfletos estimulando alguns moradores a perfurar poços para economizar nos gastos com a conta de água.

Segundo informações do panfleto, o investimento na abertura do poço seria viável financeiramente, porque poderia ser quitado em um ano e meio e o interessado não precisaria pagar pela água fornecida pelo Daerp.

O diretor do DAEE em Ribeirão Preto, Carlos Eduardo Alencastri, alega que quando o órgão autorizou a perfuração dos poços pela empresa determinou, também, num dos itens da outorga, a obrigatoriedade da licença da prefeitura, o que não foi obedecido pelo empresário.

De acordo com João Paulo Correa, geólogo do Daerp, a prefeitura deve solicitar formalmente ao DAEE nos próximos dias que cancele as outorgas que

autorizaram as perfurações. A reportagem tentou contato com a empresa de Araraquara, mas não localizou o proprietário até o fechamento dessa edição.

Estudo para proibir está em andamento

Um estudo que está sendo feito pela Câmara de Saneamento da Bacia do Rio Pardo pode ser o embrião para que as perfurações de poços particulares na região sejam restringidas.

De acordo com Heraldo Campos, membro da OEA (Organização dos Estados Americanos) e que faz parte de um grupo que assessoria a câmara, um texto com os resultados dos trabalhos será apresentado no dia 10 de março ao Comitê da Bacia do Pardo, que vai analisar a possibilidade de controlar o número de outorgas para a perfuração de poços.

O secretário de Planejamento e Gestão Ambiental de Ribeirão Preto, Wilson Laguna, apóia a iniciativa. Ele é favorável à restrição das outorgas para que o abastecimento de água na cidade não seja prejudicado. “O interesse particular não pode se sobrepor ao direito coletivo de consumo de água” entende.

Dados da Daerp revelam que Ribeirão Preto tem hoje cerca de 100 poços administrados pelo órgão, mais 150 poços particulares. O Daerp não possui estimativa sobre o número de perfurações clandestinas, mas afirma que o combate a elas é prioridade.

“Acredito que o estudo da Câmara de Saneamento vai ser o primeiro passo para uma ação entre os órgãos de defesa do Meio Ambiente para combater os poços clandestinos e preservar a água subterrânea, que abastece 100% de Ribeirão”, conclui Correa. (*Gazeta de Ribeirão*)

4 – Reportagem de José Antonio Bonato e Livia Cerezoli, publicada no jornal Gazeta de Ribeirão (Cidades), ano II, 16 de março de 2006, p. 7.

Zona para expansão

A Câmara de Ribeirão Preto aprovou projeto de lei, na sessão da última terça-feira, que inclui na zona de expansão urbana bairros localizados na zona rural, na região leste da cidade, área de recarga do Aquífero Guarani. O projeto é de iniciativa do presidente do Legislativo, vereador Sílvia Martins (PMDB).

Para o vereador Gilberto Abreu (PV), a aprovação foi inoportuna porque a ocupação da zona leste tem sido tema dos debates sobre o Plano Diretor. Para ele, os grandes beneficiados pela aprovação da lei foram os especuladores imobiliários.

Na opinião de Abreu, o projeto será vetado pelo prefeito Welson Gasparini (PSDB), por ser inconsti-

tucional. A mesma opinião tem o promotor Marcelo Goulart, que afirmou ontem que o Ministério Público vai entrar com uma Ação Direta de Inconstitucionalidade (Adin) para derrubar a lei.

A Gazeta de Ribeirão procurou ontem os vereadores Sílvio Martins e Cícero Gomes da Silva, ambos do PMDB, para se manifestarem sobre a lei, mas eles não foram encontrados.

Silva foi um dos vereadores que defenderam a aprovação. Ele seria morador de um dos bairros beneficiados pela lei (Condomínio Vale do Piripau, Associação Mil Pássaros e Condomínio Estância Ouro Verde). A lei garante “à população ali residente as mesmas condições das demais áreas urbanizadas do município”.

Para Hugo Brandani Filho, diretor da loteadora BCF – Grupo Brandani, a decisão da Câmara foi positiva. “A cidade está crescendo e é natural que haja mais moradia na zona leste”.

Para ele, exigir que os loteamentos tenham terrenos de até 2.500 metros, proposta que está nos debates do Plano Diretor, inviabiliza os negócios.

Para Brandani Filho, o ideal seriam loteamentos com lotes de no mínimo 200 metros quadrados e áreas verdes equivalentes a 40% do total da área loteada. “A Prefeitura poderia colaborar exigindo áreas institucionais menores”, diz. As áreas institucionais são destinadas a escolas e postos de saúde.

O Código Municipal de Meio Ambiente exige que loteadores deixem 35% do total da área a ser loteada para praças. O objetivo é garantir que as águas da chuva se infiltrem no solo e reabasteçam o Aqüífero Guarani.

A Câmara de Ribeirão montou uma Comissão Especial de Estudos do aqüífero, presidida pela vereadora Silvana Resende (PSDB), que na terça votou contra o projeto de Sílvio Martins.

Depoimento do geólogo Osmar Sinelli revelou que a cidade retira do aqüífero 13 vezes mais água do que o total repostado pelas chuvas. O geólogo defendeu uma baixa concentração demográfica na zona leste de Ribeirão.

O presidente da ONG Pau Brasil, Manoel Tavares, afirmou ontem que vai tentar derrubar a lei aprovada pela Câmara no Ministério Público.

Ocupação adequada é maior desafio

Compartilhar a ocupação do solo com a preservação do Aqüífero Guarani é o desafio do Plano Diretor. O aqüífero é considerado o maior depósito de água de subsolo do mundo e abrange 4 países: Brasil, Paraguai, Uruguai e Argentina.

O abastecimento de água em Ribeirão Preto tem no aqüífero sua principal fonte. Por causa do excesso de consumo, o nível de água em alguns pontos do depósito diminuiu de 40 a 70 m, segundo estudo da Câmara de Saneamento da Bacia do Pardo, apresentado na semana passada em Cravinhos.

A zona leste é considerada área de recarga do aqüífero porque o solo naquela região de Ribeirão Preto é arenoso, o que facilita a infiltração de água.

Diferentemente de outras regiões, na zona leste não existe uma camada de basalto (rocha de coloração escura) a poucos metros abaixo do solo.

Segundo o geólogo Osmar Sinelli, somente 4% das chuvas se infiltram no solo. Para atingir o depósito, o tempo de percurso pode durar até 30 anos.

A impermeabilização do solo, com a implantação de novos loteamentos, poderá prejudicar o reabastecimento do aqüífero, afirmam ambientalistas.

O ideal, segundo a Associação Pau Brasil, seria que na zona leste se desenvolvesse uma agricultura sem a utilização de adubos químicos e que os futuros loteamentos fossem de chácaras com no mínimo 2.500 metros quadrados. (Gazeta de Ribeirão)

5 – Reportagem de Camila Naime publicada no jornal Gazeta de Ribeirão (ClassImóveis), ano II, 12 de março de 2006, p. 1.

Ecologicamente correto

O condomínio residencial Quinta da Boa Vista A está terminando de instalar em toda a sua área drenos superficiais para fazer a captação das águas das chuvas.

A medida foi feita para tentar conter a quantidade de água que cai no condomínio e vai direto para o ribeirão Preto, ocasionando as enchentes.

Segundo a engenheira civil e síndica do condomínio Luci Silva, a idéia de colocar os drenos foi tirada de estudos em outros locais que já adotaram a prática, como Barcelona e Brasília.

“Não temos galeria pluvial e o córrego mais próximo não comporta o recebimento de mais águas. Portanto, resolvemos adotar os drenos como sistema de infiltração”, diz Luci, que colocou até agora 40 drenos em todo o condomínio, que possui no total 14 alqueires, divididos em 70 lotes de cinco mil metros quadrados cada.

A opção encontrada também foi útil para se enquadrar na Lei Municipal nº 10.368 de 2005, que exige que imóveis acima de 200 metros quadrados de área pavimentada captem águas pluviais na razão

de 60 litros por metro quadrado de cobertura ou 12.000 litros.

De acordo com Luci, os drenos funcionam como uma galeria pluvial, já que captam as águas das chuvas e as levam até o Aquífero Guarani. “Em dias de chuvas fortes, já andei pelo condomínio e constatei que 90% das águas são absorvidas pelo solo. E o número poderia ser ainda maior se não tivéssemos algumas irregularidades no asfalto”, diz Luci.

Os drenos são buracos de 2 por 2 metros de largura e 2,5 metros de profundidade cobertos com pedras (britas) ou cascalhos e têm capacidade de absorver 12 mil litros de água. Eles estão instalados nas esquinas das casas e nos meios dos quarteirões. “Eles direcionam a água das chuvas e agem como se fossem bocas de lobo”, diz Luci.

Os drenos do condomínio estão recebendo acabamentos com cascalhos e paisagismo. “Vamos enfeitar o entorno deles com grama e deixa-los o mais natural possível”, conta a engenheira.

De acordo com a síndica, alguns moradores do local já possuem drenos em suas casas e reservatórios para a captação e reutilização das águas pluviais.

“A água coletada é usada para molhar plantas e lavar o quintal. Pode economizar muito no gasto com a água, além de ajudar o meio ambiente”, diz Luci.

6 – Reportagem de Igor Savenhago publicada no jornal Gazeta de Ribeirão (Cidades), ano II, 12 de março de 2006, p. 9.

Aquífero em debate

Os membros do Comitê da Bacia Hidrográfica do Pardo se reuniram, nesta sexta-feira, em Cravinhos, para analisar um estudo sobre áreas de rebaixamento do Aquífero Guarani. O encontro foi no Cravinhos Tênis Clube. O grupo de trabalho da Câmara de Saneamento da Bacia responsável pelo estudo mostrou os pontos em que o lençol está mais afetado e mostrou a necessidade de adotar medidas para restringir a perfuração de poços.

Para Ribeirão, a proposta é um esquema de zoneamento. Segundo Heraldo Campos, integrante da OEA (Organização dos Estados Americanos) e Facilitador Local do Projeto Piloto do Aquífero Guarani, o objetivo é que a cidade seja dividida em três áreas: uma, com saturação de poços, em que novas perfurações seriam proibidas, outra que comportaria apenas poços públicos e uma terceira que poderia receber empreendimentos particulares, mas com análise rigorosa dos órgãos competentes. Ele explica que o Aquífero Guarani tem pontos críticos

com rebaixamentos que variam de 40 a 60 metros.

O estudo, que começou com base numa pesquisa do Instituto Geológico – vinculado à Secretaria de Meio Ambiente de São Paulo, será analisado e, se aprovado, encaminhado ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos, que poderá dar a ele força de lei.

Para o geólogo do Daerp (Departamento de Água e Esgoto de Ribeirão Preto), João Paulo Correa, a reunião foi o embrião para o surgimento de um modelo de gestão conjunto de águas subterrâneas entre as várias instituições ligadas ao tema. “Estou bastante otimista. Pela primeira vez, vejo um trabalho integrado como esse”, declara.

A discussão sobre a perfuração de poços ganhou destaque no mês passado com a vinda a Ribeirão Preto de uma empresa de Araraquara, a Rileo Poços Artesianos, que ofereceu o serviço a vários condomínios. A empresa conseguiu 10 outorgas no DAEE, em Araraquara para fazer as perfurações, mas a Prefeitura de Ribeirão indeferiu os projetos, alegando que eles continham falhas e seriam executados em áreas próximas a poços públicos.

Mesmo assim, a Rileo começou a trabalhar em dois condomínios na Ilha de Bali, na avenida Caramuru, e no Morada dos Deuses, no Jardim Paulista. Nos dois casos, as obras foram embargadas pela fiscalização municipal. No Ilha de Bali, a ordem foi obedecida. Já no Morada dos Deuses, o síndico tentou resistir e foi multado pela prefeitura e pelo DAEE.

A Promotoria do Meio Ambiente entrou no caso e exigiu que a Secretaria Municipal de Planejamento solicitasse ao DAEE, a suspensão de todas as outorgas concedidas à Rileo, o que já foi feito, de acordo com a secretaria.

O diretor do DAEE em Ribeirão, Carlos Eduardo Alencastre, alega que o estudo apresentado na reunião do Comitê será de grande importância para orientar os trabalhos do departamento. “Não temos ainda uma base legal para indeferir a perfuração de poços. Por isso, esperamos que as considerações desse estudo sejam aprovadas”, revela.

Projetos aprovados

O Comitê aproveitou a reunião para aprovar os projetos da região que vão receber recursos do Fehidro (Fundo Estadual de Recursos Hídricos). Ao longo deste ano, pouco mais de R\$ 1,9 milhões serão destinados para 15 projetos. Ribeirão deve receber uma verba para compra e instalação de equipamentos pelo Daerp – que permite identificar pontos onde há perdas de água.